

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-307666

(43)Date of publication of application : 22.11.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

G06T 11/60

G06T 9/00

G06T 5/00

(21)Application number : 07-105582

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

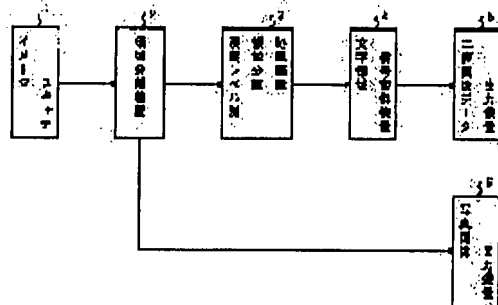
(22)Date of filing : 28.04.1995

(72)Inventor : SHIBUYA MASAHIKO

**(54) DATA PROCESSING UNIT FOR MULTI-GRADATION IMAGE WITH DOCUMENT AND PHOTOGRAPH IN EXISTENCE IN MIXTURE****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To attain optimum image coding corresponding to a characteristic of an image by dividing an area of an image in matching with a characteristic prior to coding processing for image compression when plural areas with different property are in existence in mixture.

**CONSTITUTION:** An image scanner 1 reads an image of an original to generate an image signal. An area separate device 2 receives an image signal outputted from the image scanner 1 to separate the areas into a character image area and a photographic image area and provides an output of the result. A density level dependent area separation processing unit 3 samples the character image area at a prescribed interval to classify the areas for each density level. A character area signal converter 4 converts an image signal of a part belonging to the character image area in the image signals into binary data. A binary image data output device 5 provides an output of binary image data as data in a form recognized to be character image data. A photographic image output device 6 provides an output of signals of the photographic image area separated by the device 2 as multi-value data corresponding to the density level.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-307666

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40			H 0 4 N 1/40	F
G 0 6 T 11/60			G 0 6 F 15/62	3 2 5 A
9/00			15/66	3 3 0 A
5/00			15/68	3 2 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平7-105582

(22) 出願日 平成7年(1995)4月28日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 渋谷 政彦

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

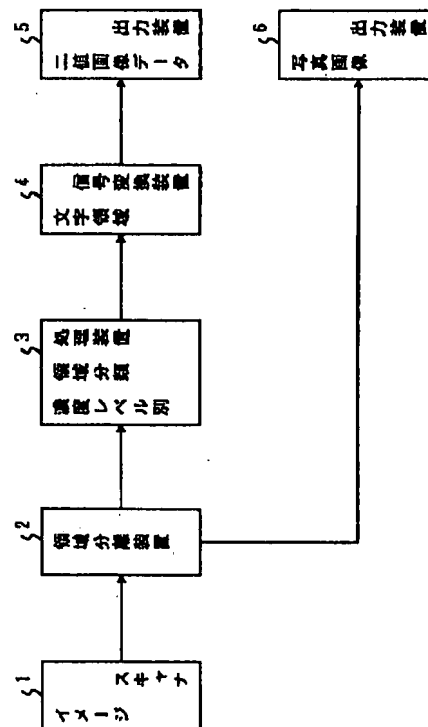
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 文書・写真混在多階調画像のデータ処理装置

#### (57) 【要約】

【目的】 中間調の領域に黒文字や白抜き文字が存在するような画像形態であっても中間調の部分の再現できるように文字部分は文字画像の特徴に対応した最適な画像符号化を施すことができるようにすること。

【構成】 1画面に文書と絵柄像が混在した多階調の画像信号を複数の領域に分割するデータ処理装置において、画像信号を絵柄像領域と文字像領域に分離する分離手段2と、この分離された文字像領域内の画像信号をほぼ同一濃度レベルの領域毎に分ける分類手段3と、この分類手段により分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力する変換手段4、5とより構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1画面に文書と絵柄像が混在した文書・写真混在多階調画像信号を複数の領域に分割するデータ処理装置において、

入力画像信号を絵柄像領域と文字像領域に分離する画像領域分離手段と、

この分離された文字像領域内の画像信号をほぼ同一濃度レベルの領域毎に分ける分類手段と、

この分類手段により分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力する変換手段と、を具備したことを特徴とする文書・写真混在多階調画像のデータ処理装置。

【請求項2】 1画面に文書と絵柄像が混在した文書・写真混在多階調画像信号を符号化・復号化処理するデータ処理装置において、

入力画像信号を絵柄像領域と文字像領域に分離する画像領域分離手段と、

絵柄像領域の画像信号を符号化する絵柄画像符号化手段と、

前記画像領域分離手段により分離された文字像領域内の画像信号をほぼ同一濃度レベルの領域毎に分ける分類手段と、

この分類手段により分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力する変換手段と、

この変換手段からの出力を符号化する文字像用符号化手段と、よりなる符号化処理系と、

前記文字像用符号化手段により符号化された文字像領域内の画像信号を復号化すると共に、二値化時の代表的な濃度レベル情報を用いて元の濃度レベルの画像信号に復元する復元処理手段と、

前記絵柄画像符号化手段により符号化された画像信号を復号化する復号化手段と、

この復号化手段により復号化された画像信号と前記復元処理手段により復元された画像信号を合成して元の1画面の画像信号にして出力する合成手段と、よりなる復号化処理系と、を具備することを特徴とする文書・写真混在多階調画像のデータ処理装置。

【請求項3】 画像分類手段は、文字像領域中のほぼ同一濃度レベルの領域を分けるために、文字像領域を一定間隔でサンプリングし、そのサンプリング値がほぼ同一濃度レベルの範囲をもって領域分けする構成とすることを特徴とする請求項1または2いずれか1項記載の文書・写真混在多階調画像のデータ処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、文書・写真混在多階調

画像信号を文字像領域、写真像領域等の像の特徴に応じて別々に分けて処理できるようにしたデータ処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 画像情報は文字情報に比べると比較にならないほど膨大なデータ量を持つ。従って、画像情報を伝送したり、記憶媒体に記憶するに際しては画像を符号化して圧縮し、できるだけ容量を少なくする工夫がなされている。

【0003】 画像を符号化する方法は従来から種々のものが考案され、実用化されているが、それぞれ長所と短所がある。例えば、ファクシミリなどで用いられているMMR方式は、像の画質を劣化させることなく原画像信号を符号化・復号化できるという長所があるが、この方式は基本的にモノクローム（白黒）の二値画像用の符号化方式であり、階調を持つ画像やカラー画像等のように、多値のデータを必要とする画像（多値画像）には利用できないという短所があって、主に文字画像の符号化に向く符号化方式である。

【0004】 一方、多値画像の符号化方式としては、カラー静止画の圧縮標準であるJ P E G (Joint Photographic Coding Experts Grope) が知られている。このJ P E Gは多階調（カラー画像を含む）の画像の符号化ができるが、画像データを所定画素単位のブロックに分割し、各ブロックについて直交変換、例えば、離散コサイン変換（Discrete Cosin Transform；以下、D C T変換と呼ぶ）処理することによって画像の持つ空間周波数成分を垂直・水平周波数成分に変換した後に量子化し、この量子化したものをハフマン符号化することにより、データ圧縮するようにしているために、この方式で符号化した圧縮画像を復号化すると、復元された画像はその画質が原画像よりも劣化してしまうという問題がある。例えば、文字画像などのエッジ部分がぼやける傾向があるといった具合である。

【0005】 このように、J P E Gは復号化して得られる画像が元の画像よりも劣化してしまう。J P E Gで画質の劣化を防ぐ方法がないわけではなく、例えば、量子化する際に量子化係数を変化させて符号化すれば改善される。しかし、量子化係数を変化させて符号化することは、圧縮率を犠牲にするということを意味する。従って、高圧縮率を要求される場合には向かないという短所がある。

【0006】 しかし、J P E Gによる特徴的な画質劣化は、像のエッジ部分がぼやける傾向があるというものであるから、劣化が目につきにくい写真画像の符号化にはこのJ P E Gは適した符号化方式であるといえる。

【0007】 このように、像の種別により、最適な符号化方式が異なる。一方、符号化する対象の原画像について考えてみると、それは例えば、文字ばかりの原稿の像である場合もあれば、写真とその説明の文章が一枚の画

像の中に混在するといったように、性質の異なる像領域が一枚の画像の中に混在する場合もある。また、写真画像についても新聞や雑誌等のように網点画像として印刷したものや無段階階調変化の画像である写真そのもの等があり、あるいはこれら網点画像や写真そのものの画像が同じ画像中に混在する場合がある。

【0008】このような網点画像や写真、文字が混在する場合、その画像を二値画像としてMMRなどで圧縮すると写真部分の階調性が失われることが多く、JPEGで圧縮すると文字画像部分での画質の劣化が目立ってしまうという問題点がある。

【0009】また、同じ写真部分の画像の符号化においても、網点画像の場合にはDCT変換して得られる垂直・水平周波数成分の高域成分のほとんどが網点のドットに関する情報であるので、写真像領域と同一の方法で符号化を行うと、高域成分の情報も符号化することとなるために、圧縮率が悪くなるといった問題があった。

【0010】近年においては、文字や網点画像、写真等が混在する画像を扱いたい例は極めて多く、特にパソコンやファクシミリ、データベースなどが広範囲にわたり、ごく当たり前に利用される現代の環境下では上述した問題が残されたままになっていることは大きな障害である。

【0011】従って、文字や網点画像、写真等が混在する画像を符号化するにあたって、それぞれの像の画質を損なうことなく、高圧縮率で画像の圧縮符号化ができ、かつ、復元できるようにする技術の開発が囑望されている。

【0012】これに応える技術として、写真像や網点像と文字像とを含む混在画像のデータから文字像領域のデータと写真像および網点像等の画像領域のデータを領域判別手段により、分けて抽出し、これをそれぞれ専用の符号化装置で符号化することにより、それぞれの画像の特徴に合わせた最適符号化方法を適用できて、それぞれの像の画質を損なうことなく、高圧縮率で画像の圧縮符号化ができ、かつ、復元できるようにする試みがなされている。

【0013】そこで重要となるのは、文字像領域のデータと、写真および網点像等の絵柄画像領域のデータを分離する技術である。そして、この分離法は従来から多数考案されている。

【0014】例えば、文字像領域と写真像領域と網点像領域に分離分割する手法である像域分離処理の例としては、明確な輪郭を必ず備えているという文字パターンの特徴を活かしたエッジ領域検出処理と、網点の集合で画像を表現する網点画像の検出を行う網点領域検出処理を併用し、当該二つの処理の結果の総合判定により文字像領域か絵柄像領域（網点像領域、写真像領域）かを判別する手法が合理的である。

【0015】エッジ領域検出処理と網点領域検出処理結

果の総合判定により、例えば、エッジ領域検出ができて網点領域検出ができなかった時は文字像領域の画像であると判断し、網点領域検出ができた場合は、エッジ領域検出が出来る出来ないにかかわらず網点像領域の画像であると判断し、エッジ領域検出ができなかった場合には網点領域検出が出来る出来ないにかかわらず写真像領域の画像であると判断する。これにより、像の種別対応の分離抽出が容易に実施可能である。

【0016】ここで、エッジ領域検出は例えばつぎのようにして行う。文字画像のデータは、濃度レベルが高レベルと低レベルの画素（例えば、白地に黒で文字を書いた場合には黒画素と白画素）が多く、かつ、エッジの部分ではこれら濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素が連続している。一方、写真は多値情報であり、多くの部分で中間値をとる。従って、濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素それぞれの連続性を調べれば、エッジ領域であるか否かを検出することができる。

【0017】具体的手法としては入力画像のデータを三値化し、この三値化した画像について、濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素それぞれの連続性を調べ、エッジ／非エッジを判定する。

【0018】三値化は入力画像のデータにエッジ強調を施した後、二種の固定閾値で比較して振り分けることによって高濃度画素、中間濃度画素、低濃度画素に分類し、その分類した濃度対応のレベル値を与えることで実現出来る。

【0019】濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素それぞれの連続性を調べるには、三値化後の濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素が連続するところを、パターンマッチングにて検出する。画像は3×3画素のブロック単位で扱うものとすれば、上記ブロック単位でその各画素について三値化した後、その三値化済みブロックの画素のパターンを、パターンマッチングで検出する。

【0020】パターンマッチングは例えば、3×3画素のブロックの画素について、高濃度レベルの画素の並びが中心を通り、縦並びのもの、横並びのもの、斜めのもの、低濃度レベルの画素の並びが中心を通り、縦並びのもの、横並びのもの、斜めのもの等を基準のパターンとして用意し、三値化済みブロックの画素の配置パターンについて、これらのパターンのいずれかに該当するものがあるか否かを調べることで実現できる。なお、パターンは文字のエッジ部分が、ある方向性を持っていることに着目して選ぶようにする。

【0021】つぎに、エッジ／非エッジを判定するには、所定のブロック内において、パターンマッチングで検出した高濃度レベルの画素および低濃度レベルの画素が、両者とも所定の個数以上、存在する場合、注目のブロックをエッジ領域とし、それ以外は非エッジ領域と判定する。

【0022】網点像領域の検出はつぎのようにして行う。網点画は絵を点で表現したものであるから、その濃度分布はあたかも剣山の如く、円錐状の山(谷)が数多くしかも、均一に存在している。この特性を利用して網点とその他を分類する。すなわち、局所領域において、網点の頂上と谷底にあたる画素(つまり、ピーク画素)の密度が高く、それが均一に存在する部分を網点像領域とする。

【0023】ピーク画素の検出の具体的な手法はつぎの通りである。例えば、画像を $3 \times 3$ 画素のブロックに分け、このブロックにおいて中心画素の濃度レベル $L$ が周囲の全ての画素の濃度レベルより高い、あるいは低く、かつ、 $L$ と中心画素を挟んで対角線上に存在する対の画素 $a$ 、 $b$ の濃度レベルが、4対とも

$$|2 \times L - a - b| > TH$$

(但し、 $TH$ は固定の閾値)なる条件を満たす場合、中心画素をピーク画素とする。これでピーク画素が検出される。

【0024】つぎに網点像領域の検出はつぎのようにして行う。所定のブロック内においてピーク画素が存在すれば、注目のブロックを網点候補領域とし、それ以外は非網点候補領域と判定する。つぎに、この網点像領域の結果を利用して補正を行う。これは、注目ブロックが非網点候補領域と判定されたものであってもその周囲のブロックの多くが網点候補領域であれば、網点像領域内のものである可能性が大きいからであり、この場合は前記注目ブロックを網点像領域とする補正である。

【0025】逆に、注目ブロックが網点候補領域のものであると判定されたものであっても、その注目ブロックの周囲のブロックの多くが非網点候補であると判定されていれば、網点像領域のブロックでない可能性が非常に高いことになるため、この注目ブロックを非網点候補に変更する補正をする。

【0026】つまり、入力画像について所定画素ブロック単位に分け、各ブロックについてピーク画素検出を行い、これよりそのブロックが網点候補/非網点候補のいずれであるか判別を行い、この判別結果について隣接ブロックの状態から網点候補/非網点候補の変更補正を施してからそのブロックについて網点/非網点の判定を行うことで網点像領域検出をすることが出来る。

【0027】このようにして網点領域検出とエッジ領域検出を行ったならば、つぎに総合判定する。この総合判定は、エッジ領域検出処理結果と網点領域検出処理結果を用いての文字像領域/網点像領域/写真像領域の判定である。すなわち、エッジ領域検出で、エッジ領域と判定され、かつ、網点領域検出で非網点領域と判定された領域は文字像領域とし、その他の領域を絵柄像領域(網点像領域/写真像領域)とする。そして、絵柄像領域である場合には、網点候補と判定されているとき、エッジ/非エッジの判定にかかわらず網点像領域の画像であ

ると判断し、エッジ/非エッジの判定結果がエッジであった場合には網点候補であるなしにかかわらず写真像領域の画像であると判断する。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】文書・写真画像が混在する画像信号を圧縮符号化処理するためには、画像信号それぞれの特性にあわせて処理(符号化・復号化・フィルタ処理等)を行った方が一枚の画像として画像を取り扱うよりもその部分に対して最適な処理を施せる。そこで、このような文書・写真画像が混在する画像信号を圧縮符号化処理するにあたり、文書や写真画像等のように性質の異なる像領域の画像信号を像領域別に分離することが行われる。

【0029】このような文書・写真混在画像を分離するための方法としては従来から多数考案されており、例えばエッジ領域検出による文字領域検出方法や、ピーク画素検出による網点領域検出法を併用して、その検出結果から総合的に判断することで、文書・写真混在画像を種別対応に分離抽出する技術があげられる。

【0030】そして、この技術はエッジ領域検出では、文字画像の特性(文字画像ではその濃度レベルが高レベル(白)と低レベル(黒)にはっきりと分かれ、かつエッジ部分では黒画素と白画素が連続している)と、写真画像の特性(写真画像では濃度レベルが中間レベルをとることが多い)に着目して、これらの特性を利用することにより、文字像領域と写真像領域の検出を行っている。

【0031】ところで、原稿をイメージスキャナで読み取って画像データ化する場合を考えると、それは例えば、写真とその説明文が一枚の画像の中に混在するといったように、性質の異なる像領域が一枚の画像の中に混在する場合や、文字が濃度レベルが中間調で表現されている場合、濃度レベルが中間調の領域中に黒文字や白文字が存在する場合など様々である。そして、文字像領域の画像に中間調の領域が存在する場合に問題が大きい。

【0032】すなわち、分割後の文字像領域のデータは後処理の関係上、二値データ化して取り扱うようにすることが多く、従って、後処理時に二値化してしまうことにより、中間調データが失われてしまうという問題である。

【0033】従って、中間調の領域に黒文字や白抜き文字が存在するような画像形態であっても文字部分は文字画像の特徴に対応した最適な画像符号化を施すことができ、また、中間調の部分は、中間調が再現できるような最適な画像符号化を施すことができるようにする手法の確立が望まれている。

【0034】そこでこの発明の目的とするところは、一枚の画面中に文字像領域部分や写真像領域部分が混在する画像であって、しかも、文字が中間調の背景の中に埋

もれるような画像領域を含む画像であっても、文字は文字、中間調は中間調の特徴を失うことのない最適なデータに処理して出力することができるようにした文書・写真混在画像のデータ処理装置を提供することにある。

#### 【0035】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明はつぎのように構成する。すなわち、第1には、1画面に文書と絵柄像が混在した多階調の画像信号を複数の領域に分割するデータ処理装置において、画像信号を絵柄像領域と文字像領域に分離する画像領域分離手段と、この分離された文字像領域内の画像信号をほぼ同一濃度レベルの領域毎に分ける分類手段と、この分類手段により分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力する変換手段とより構成する。

【0036】第2には、1画面に文書と絵柄像が混在した多階調の画像信号を複数の領域に分割して符号化・復号化処理するデータ処理装置において、画像信号を絵柄像領域と文字像領域に分離する画像領域分離手段と、絵柄像領域の画像信号を符号化する絵柄画像符号化手段と、前記画像領域分離手段により分離された文字像領域内の画像信号をほぼ同一濃度レベルの領域毎に分ける分類手段と、この分類手段により分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力する変換手段と、この変換手段からの出力を符号化する文字像用符号化手段と、よりなる符号化処理系と、前記文字像用符号化手段により符号化された文字像領域内の画像信号を復号化すると共に、二値化時の代表的な濃度レベル情報を用いて元の濃度レベルの画像信号に復元する復元処理手段と、前記絵柄画像符号化手段により符号化された画像信号を復号化する復号化手段と、この復号化手段により復号化された画像信号と前記復元処理手段により復元された画像信号を合成して元の1画面の画像信号にして出力する合成手段と、よりなる復号化処理系と、を具備する構成とする。

#### 【0037】

【作用】上記の第1の構成においては、画像領域分離手段により、入力画像信号を絵柄像領域と文字像領域に分離すると共に、この分離された文字像領域内の画像信号を分類手段によりほぼ同一濃度レベルの領域毎に分け、変換手段では、この分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力するようにした。

【0038】従って、画像信号内に文字や写真等のような性質の異なる複数の領域が混在する場合に、画像の圧

縮のための符号化処理を行う前に文字像領域部分や写真等のような絵柄像領域部分などの像の特性に合わせて画像を領域分割することで、分割した領域毎に最適な符号化処理を施すことができるようになる。また、分類手段と変換手段を設けて文字像領域を背景の濃度レベル対応に領域分けし、その濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力するようにしたので、文字像領域についてその背景色の状態が異なるものであっても、それが再現できるようにして二値化でき、従って、中間調で表現された文字像領域の画像のデータを中間調を失うことなく二値化することが可能となる。

【0039】上記の第2の構成においては、画像領域分離手段により、入力画像信号を絵柄像領域と文字像領域に分離すると共に、この分離された文字像領域内の画像信号を分類手段によりほぼ同一濃度レベルの領域毎に分け、変換手段では、この分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力する。そして、この変換手段からの出力を文字像用符号化手段により符号化する。また、画像領域分離手段により分離された絵柄像領域の画像信号は絵柄画像符号化手段により符号化される。

【0040】このようにして符号化処理された画像信号を復号化するにあたっては、まず、前記文字像用符号化手段により符号化された文字像領域内の画像信号は復元処理手段により復号化すると共に、二値化時の代表的な濃度レベル情報を用いて元の濃度レベルの画像信号に復元し、絵柄画像符号化手段により符号化された画像信号は復号化手段により復号化する。そして、この復号化手段により復号化された画像信号と前記復元処理手段により復元された画像信号は合成手段に与えられ、ここで合成して元の1画面の画像信号にして出力する。

【0041】このように、第2の構成においては、入力画像信号を絵柄像領域と文字像領域に分離すると共に、この分離された文字像領域内の画像信号を分類装置によりほぼ同一濃度レベルの領域毎に分け、変換装置では、この分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力するようにした。

【0042】従って、画像信号内に文字や写真等のような性質の異なる複数の領域が混在する場合に、画像の圧縮のための符号化処理を行う前に文字像領域部分や絵柄像（写真等）領域部分などの像の特性に合わせて画像を領域分割することで、分割した領域毎に最適な符号化処理を施すことができるようになる。また、分類装置と変換装置を設けて文字像領域を背景の濃度レベル対応に領域分けし、その濃度レベルに応じて二値化すると共に、

この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力するようにしたので、文字像領域についてその背景色の状態が異なるものであっても、それが再現できるようにして二値化でき、従って、中間調で表現された文字像領域の画像のデータを中間調を失うことなく二値化することが可能となる。

#### 【0043】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。本発明は、文字や、写真像などの混在画像の画像信号を、文字、写真などの種別対応に領域分割して振り分け、それぞれの像の特徴を失うことのないように、しかも、符号化処理の段階で十分な符号化効率（圧縮効率）を確保できるようなデータ形式にデータ化して出力する装置であり、中間調の背景に文字があるようなケースであっても、文字は文字、中間調領域は中間調の特徴を失わないようにデータ化することができるようにしたもので、以下、詳細を説明する。

【0044】（実施例1）図1は、本発明による文書・写真混在多階調画像の像域分離装置の構成を示すブロック図であり、図中1はイメージスキャナ、2は領域分離装置、3は濃度レベル別領域分類処理装置、4は文字領域信号変換装置、5は二値画像データ出力装置、6は写真画像の出力装置である。

【0045】これらのうち、イメージスキャナ1は、原稿の像を読み取って画像信号を生成するものであり、モノクローム（単一色）用のイメージスキャナである。画像信号は256階調とし、階調レベル“0”が最も暗いことを、階調レベル“255”が最も明るいことを示すものとする。本実施例では説明の簡単化のために、画像信号は写真画像と文字画像が混在したモノクローム多階調で表現されている信号であるものとする。

【0046】領域分離装置2はイメージスキャナ1の出力する画像信号を受けて、この画像信号を文字画像と写真画像に領域分離して出力する装置であって、上記画像信号を2種類の領域に分割し、その結果を領域分割信号として出力するものである。ここでは、画像信号を文字像領域と写真像領域に分割する。

【0047】なお、領域分離装置2は入力画がカラーの場合にも拡張することが可能である。例えば、イメージスキャナ1をカラーイメージスキャナとすれば、得られる画像信号がカラー画像信号とすることができ、このように入力画像信号がカラー画像信号の場合には、入力画像信号の隣合う画素間の色空間上の距離を求め、この色空間上の距離の大きさの関係から、文字像領域と写真像領域に分離することができる。

【0048】具体的には、カラー画像中の文字像領域と写真像領域の分離を実施するには、隣合う画素の色空間上の距離から文字のエッジを検出する方法を用いる。モノクローム多階調画像中の文字像と写真像の領域分離を実施する場合では、隣合う画素の濃度レベルの差から文

字のエッジを検出する方法を利用した方式を使用する。

【0049】濃度レベル別領域分類処理装置3は文字像領域中の同じ濃度レベルの領域を分類するための装置であり、文字像領域を一定間隔でサンプリングすることによって濃度レベル毎の領域分類を行う。

【0050】文字領域信号変換装置4は文字像領域の画像信号の二値化データ変換装置であり、画像信号のうちの文字像領域に属する部分の画像信号を二値のデータ（二値画像データ）に変換する装置である。画像信号の二値化には色々な方法があるが、ここでは一定のしきい値を用意し、画像信号の値がこのしきい値より小さな値ならば“0”とし、大きな値ならば“1”とする単純二値化の手法を用いるものとする。文字像領域のための二値化であるから、誤差拡散などの方法は適切ではない。また、“0”は二値化を行う文字像領域中の濃度レベルを基準とするものとする。

【0051】二値画像データ出力装置5は二値画像データを文字の画像データとわかるような形態のデータとして出力する装置であり、文字領域信号変換装置4によって二値画像データに変換された文字像領域の信号（データ信号）の最初の2バイトに、基準となる濃度レベル値（“0”を示す値）と文字を示す濃度レベル値（“1”を示す値）を付加して二値画像データを出力するための装置である。

【0052】写真画像出力装置6は領域分離装置2により分離されて与えられる写真画像の領域の信号を濃度レベル対応の多値のデータとして出力する装置であり、一旦、バッファリングして写真画像の領域の画像信号として後段に与えるものである。

【0053】つぎに上記構成の本装置の作用を説明する。ここでは、文書をイメージスキャナ1で読み取ってその画像データを符号化（圧縮符号化）し、記憶装置に記憶しておき、それを取り出して伸長して元の画像に復元し、表示するような一種の画像データベース装置に本発明を適用する例を説明する。

【0054】ここでは画像処理を行う前に画像の分離を行う例を示す。まず、原稿がイメージスキャナ1で読み取られて、256階調のモノクローム画像信号が生成される。ここでは例として、図2（a）のような文字（文章）と写真画像のある原稿30をイメージスキャナ1で読み取った場合について述べる。

【0055】図2において、符号A1を付した部分が写真部分であり、符号A2、A3、A4を付した部分がNo.1、No.2、No.3の各文字像領域部分を示す。ここではNo.1、No.2、No.3の各文字像領域A2～A4部分は、濃度がそれぞれ異なるものとする。

【0056】イメージスキャナ1で読み取られた原稿は256階調のモノクロ画像信号に変換されて領域分離装置2に入力される。すると、領域分離装置2ではこの画像信号について文字像領域と写真像領域に分割して、図



2 (b), (c) のような領域分割した画像の信号が生成される。このときの文字像領域の判別にはエッジ領域検出処理の手法を用いる。そして、残りの領域を写真画像として判別を行う。

【0057】すなわち、エッジ領域検出は例えばつぎのようにして行う。文字画像のデータは、濃度レベルが高レベルと低レベルの画素（例えば、白地に黒で文字を書いた場合には黒画素と白画素）が多く、かつ、エッジの部分ではこれら濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素が連続している。一方、写真は多値情報であり、多くの部分で中間値をとる。従って、濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素それぞれの連続性を調べることで、エッジ領域であるか否かを検出する。

【0058】領域分離装置2はこのようにしてエッジ領域とした画像信号については濃度レベル別領域分離装置3に出力し、そして、エッジ領域とされなかった残りの領域の信号は写真画像の画像信号として写真画像出力装置6に送る。

【0059】このようにして、領域分離装置2により領域毎に分割されて出力された画像信号のうち、写真像領域の画像信号は写真画像出力装置6より多値信号として出力され、一方、文字像領域の画像信号は濃度レベル別領域分離装置3において、一定間隔でサンプリングされ、同じ濃度レベルの領域を分離する処理がなされる。

【0060】すなわち、濃度レベル別領域分離装置3では1画面分の文字像領域の信号について全体を一定間隔でサンプリングすることにより、文字画像中のほぼ同じ濃度レベルの画素が占める領域を分離する。

【0061】図2 (d), (e), (f) に濃度レベル毎に分離された文字像領域の例を示す。ここで符号A 2, A 3, A 4はそれぞれ異なる濃度レベルの文字像領域である。

【0062】濃度レベル別領域分離装置3により濃度レベル別に分類された文字像領域の画像信号は、文字領域信号変換装置4において二値化される。ここでは、二値化を行う際に、分類された濃度レベル（背景色）を基準値“0”、文字の濃度レベルを“1”として二値化を行う。そして、この二値化したものを二値画像データ出力装置5に出力し、当該二値画像データ出力装置5ではこの二値化して与えられたデータの最初の2バイトに、背景の濃度レベル値の代表値と文字の濃度レベル値の代表値を付加して出力する。

【0063】当該二値画像データ出力装置5の出力データ構成例を図3に示す。ここで、符号D 1, D 2を付した部分はNo. 1の文字像領域A 2の背景濃度レベルの代表値と文字濃度レベルの代表値のデータ格納部を示しており、符号D 3, D 4を付した部分はNo. 2の文字像領域A 3の背景濃度レベルの代表値と文字濃度レベルの代表値のデータ格納部を示しており、符号D 5, D 6を付した部分はNo. 3の文字像領域A 4の背景濃度レベルの代表値

と文字濃度レベルの代表値のデータ格納部を示している。

【0064】この結果、二値画像データ出力装置5からは文字像領域の画像について、その背景相当の領域の濃度レベルのほぼ等しいもの単位で領域が分割され、その分割されたものについてそれぞれ背景濃度レベルの代表値と文字濃度レベルの代表値を先頭に、これら背景と文字を二値化した画像データに変換して出力し、写真像領域については画素毎の濃度レベル対応の値にした多値の画像データとして出力することになる。

【0065】そのため、後段では写真像領域については多値の画像データをJ P E Gなどのような直交変換（D C T変換）処理、ハフマン符号化処理を施して圧縮符号化する写真画像に適用して最適な符号化処理手法で圧縮処理することができ、文字像領域については輪郭画像について輪郭のボケを生じることなく高い効率で圧縮符号化できるランレングス符号化による圧縮符号化を施すことができるようになる。

【0066】しかも、文字像領域の画像については、背景の濃度レベル別に分割してこれを二値化しており、背景濃度レベル値と文字濃度レベル値をその領域のデータの先頭に付加して送るので、再生時には復号化したデータについてこの背景濃度レベル値と文字濃度レベル値を使用して二値データを多値データに復元した後、各領域の復元データと写真像領域の復号化データとを合成して元の一枚の画像に復元することで、中間値濃度の背景等を含む文字画像は文字画像としてその背景濃度を損なうことなく輪郭のはっきりした像として再現できるようになり、文字像領域が中間値濃度の背景を含む場合でも、再現性のよい画像を得ることのできる画像領域別のデータ化処理を行うことができるようになる。

【0067】以上のように1画面に文字像と写真像等の絵柄像とが混在した文書・写真混在多階調画像信号を複数の領域に分割する装置であって、入力画像信号を（画像のエッジ検出とそのエッジの連続性に基づいて）絵柄像領域と文字像領域に分離する画像領域分離装置と、この分離された文字像領域内の画像信号をほぼ同一濃度レベルの領域毎に分ける分類装置と、この分類装置により分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力する変換装置とより構成し、画像領域分離装置により、入力画像信号を絵柄像領域と文字像領域に分離すると共に、この分離された文字像領域内の画像信号を分類装置によりほぼ同一濃度レベルの領域毎に分け、変換装置では、この分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報を含めて出力するようにした。

【0068】画像信号内に文字や写真等のような性質の異なる複数の領域が混在する場合に、画像の圧縮のための符号化処理を行う前に文字像領域部分や絵柄像(写真等)領域部分などの像の特性に合わせて画像を領域分割することで、後段では写真像領域については多値の画像データをJ P E Gなどのような直交変換(D C T変換)処理、ハフマン符号化処理を施して圧縮符号化する写真画像に適用して最適な符号化処理手法で圧縮処理することができ、文字像領域については輪郭画像について輪郭のボケを生じることなく高い効率で圧縮符号化できるラン

10 レンクス符号化による圧縮符号化を施すことができるようになるなど、分割した領域毎に最適な符号化処理を施すことができるようになる。

【0069】また、分類装置と変換装置を設けて文字像領域を背景の濃度レベル対応に領域分けし、その濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力するようにしたので、これを圧縮符号化し、復号化した際に、文字像領域についてその背景色の状態が異なるものであっても、それが再現できるようにして二値化でき

20 たり、従って、中間調で表現された文字像領域の画像のデータを中間調を失うことなく二値化することが可能となる。

【0070】つぎに実施例1の像域分離・データ化処理技術を画像データベース装置などに適用した場合のシステム構成を実施例2として説明する。

(実施例2)図4は写真付文書を多数蓄積して検索を可能にする画像データベース装置などを構成するに最適なシステム構成例を示すブロック図である。

【0071】図中、1はイメージスキャナ、2は領域分離装置、3は濃度レベル別領域分類処理装置、4は文字領域信号変換装置、5は二値画像データ出力装置、6は写真画像の出力装置であり、これらは実施例1で説明したものと機能および構成は変わらない。11は文字画像用符号化装置、12は写真画像用符号化装置、19は網点画像用符号化装置、13は記憶装置、14は多階調画像復号化装置、15は文字領域復号化装置、16は画像変換装置、17は画像合成装置、18は表示装置である。

【0072】これらのうち、文字画像用符号化装置11は、二値化画像信号変換装置5によって二値画像に変換された文字像領域画像のデータの符号化装置であり、符号化画像信号を生成する。ここでは、ランレンクス符号化方式を用いて符号化する。写真画像用符号化装置12は、写真画像の符号化装置であり、領域分離装置2が写真像領域の画像データと判定して分離出力したものを符号化して符号化画像信号を生成するものである。ここでは例えば、J P E G方式を用いて写真像領域の画像データを符号化するようにしている。

【0073】記憶装置13は、上記文字画像用符号化装

置11、写真画像用符号化装置12が符号化して出力する各符号化画像信号を多数記憶しておくための装置であり、各符号化画像信号を1枚の画像中におけるそれぞれの位置や種別等がわかるように記憶される。

【0074】多階調画像復号化装置14は、記憶装置13から読み出された符号化画像信号を復号化して画像データ化する復号化装置であり、記憶装置13から読み出された符号化画像信号のうち、種別がJ P E G方式で符号化されたものについて復号化するものであって、J P E G方式で符号化された写真画像信号を復号化して、写真画像信号を生成するものである。

【0075】文字領域復号化装置15は、記憶装置13から読み出された文字像領域の符号化画像信号を復号化して画像信号化する復号化装置であり、ランレンクス符号化方式で符号化された画像信号を復号化して画像信号を生成するものである。ランレンクス符号化方式であるから、符号化する前の原画像の画像信号と復号化して得た画像信号とは完全に一致し、符号化・復号化処理に伴う画質劣化がない。また、文字領域復号化装置15は、復号化した文字像領域のデータフォーマットが、先頭に背景の濃度レベル値を、そしてつぎに文字の濃度レベル値を格納し、そのあとに背景の画素のデータを“0”、文字を“1”として二値化したデータが続く形式としてある。

【0076】そこで、画像変換装置16は、二値化データをこの濃度レベル値を利用して元の濃度レベル値に戻す処理を実施し、元に戻した濃度レベル値による画像データにして画像合成装置17に出力する構成としてある。

【0077】画像合成装置17は各領域の復号化画像データを合成して1枚のもとの画像を生成するための装置であり、多階調画像復号化装置14と画像変換装置16からの復号化画像を合成して1枚の画像にする装置である。表示装置18は復号化画像信号を表示するための装置であり、画像合成装置17で合成された画像を表示するための装置である。

【0078】つぎにこのような構成の装置の作用を説明する。まず、原稿がイメージスキャナ1で読み取られて、256階調のモノクロ画像信号が生成される。原稿は写真像領域部分と文字像領域部分とからなり、文字像領域は部分によって中間調の背景色があるものとする。

【0079】イメージスキャナ1で読み取られた原稿は256階調のモノクロ画像信号に変換されて領域分離装置2に入力される。すると、領域分離装置2ではこの画像信号について文字像領域と写真像領域に分割して、文字像領域のものは濃度レベル領域分離処理装置3に、そして、写真像領域のものは写真画像出力装置6に入力する。このときの文字像領域の判別にはエッジ領域検出処理の手法を用いる。そして、残りの領域を写真画像として判別を行う。

【0080】このようにして、領域分離装置2により領域ごとに分割された画像信号のうち、写真像領域の画像信号は写真画像出力装置6に一旦蓄えられ、その後、多値信号として写真画像用符号化装置に出力され、一方、文字像領域の画像信号は濃度レベル別領域分離装置3において、一定間隔でサンプリングされ、同じ濃度レベルの領域を分離する処理がなされる。

【0081】すなわち、濃度レベル別領域分離装置3では1画面分の文字像領域の信号について全体を一定間隔でサンプリングすることにより、文字画像中の同じ濃度レベルの画素が占める領域を分離する。これにより、図2(c)に示す如き文字像領域の画像は、図2(d)、(e)、(f)に示す濃度レベルごとに分離された画像信号になる。

【0082】濃度レベル別領域分離装置3により濃度レベル別に分類された文字像領域の画像信号は、文字領域信号変換装置4において二値化される。ここでは分類された濃度レベル(背景色)を例えば、基準値“0”、文字の濃度レベルを“1”として二値化を行う。そして、元の濃度レベルの値と共に、この二値化したものを二値画像データ出力装置5に出力する。すると当該二値画像データ出力装置5ではこの二値化して与えられたデータの最初の2バイトに、背景の濃度レベル値と文字の濃度レベル値を付加した図3に示す如きフォーマットでデータを文字画像用符号化装置11に出力する。そして、文字画像用符号化装置11ではこのデータをランレングス符号化処理する。

【0083】一方、領域分離装置2によって分離された写真像領域の画像信号は、写真画像出力装置6に送られ、ここで一旦バッファリングされた後、写真画像用符号化装置12に送られ、ここでJPEG方式により符号化される。

【0084】この結果、文字像領域の画像について、その背景相当の領域の濃度レベルのほぼ等しいもの単位で領域が分割され、その分割されたものについてそれぞれ背景濃度レベルと文字濃度レベルの値を先頭に配置し、これら背景と文字を二値化した画像データに変換した形式のデータとなる。そして、二値化は輪郭画像に適した符号化形式で符号化方式であり、文字像に最適な方式であり、写真像領域については画素毎の濃度レベル対応の値にした多値の画像データとして出力されたものがJPEGにより符号化されることによって写真等に適した符号化形式で符号化されることになる。

【0085】このようにして、文字画像用符号化装置11、多値画像用符号化装置12それぞれで圧縮符号化されたデータは、記憶装置13に格納される。以上で圧縮処理、圧縮画像の保存のステップは終了する。

【0086】つぎに再生、すなわち、復号化と表示について説明する。画像信号の復号化を行うためには、記憶装置13に保存されている符号化データをそれぞれ読み

出してつぎの如き復号化処理を行う。絵柄像領域の符号化データつまり、写真画像の領域の符号化データはJPEGにより符号化されているデータであるから、JPEG復号化器である多階調画像復号化装置14によりJPEG復号化を行い、文字像領域の符号化データはランレングス符号化されたデータであるから、ランレングス復号化器である文字領域復号化装置15でランレングス復号化処理を行う。

【0087】文字領域復号化装置15では復号したデータについて、さらに濃度レベル値部分の情報を参照して元の階調の濃度データに戻す。すなわち、文字像領域のデータは背景の濃度レベル値と、文字部分の濃度レベル値とを保持しており、背景のデータを“0”値に、そして、文字部分のデータを“1”値にするかたちで、二値データ化してあるので、“0”値のデータを背景の濃度レベル値に戻し、“1”値のデータを文字部分の濃度レベル値に戻すことができる。

【0088】このようにして、復号化された画像を画像データ合成装置17で1枚の画像に合成した後に、表示装置18で画像データを表示する。以上のように文字や写真等のような性質の異なる複数の像領域が一枚の画像に混在する画像を圧縮する場合、像を文字像領域と写真像領域に分離し、分離した像それぞれについて画像の特性に合わせて符号化することで、単純に一種類の圧縮方法を用いた場合に比べ、圧縮率を大幅に改善することができるようになるばかりでなく、中間調の背景中に文字があるような場合でも、このような文字像領域の画像については、背景の濃度レベル別に領域を分割してこの分割した領域のデータについて二値化しており、しかも、背景濃度レベル値と文字濃度レベル値をその領域のデータの先頭に付加して送るようにしているので、再生時には復号化したデータについてこの背景濃度レベル値と文字濃度レベル値を使用して二値データを多値データに復元した後、各領域の復元データと写真像領域の復号化データとを合成して元の一枚の画像に復元することで、中間値濃度の背景等を含む文字画像は文字画像としてその背景濃度を損なうことなく輪郭のはっきりした像として再現できるようになり、従って、文字像領域が中間値濃度の背景を含む場合でも、再現性のよい画像を得ることのできる画像符号化・復号化処理を行うことができるシステムが提供できるようになる。

【0089】以上は、文字像領域と写真等の絵柄像領域が1画面内に混在する画像について文字像領域と絵柄像領域に分け、文字像領域の像については中間調が再現できるように背景濃度レベル別に領域を切り分け、各切り分けた領域のデータには先頭に背景の濃度レベル値と文字の濃度レベル値を保持させ、背景の濃度レベル値と文字の濃度レベル値対応に“0”、“1”に置き換えて二値化するようにして文字像領域の中間調の背景の再現性を確保するようにしつつ、十分な圧縮率を確保するよう

にしたものであるが、絵柄像領域は写真そのものであってもまた、網点画像であってもすべて一様に多値データ化してこれを符号化し、復号化する構成であった。

【0090】しかし、写真そのものと、網点画像では符号化にあたり、区別して処理すると網点画像はさらに圧縮率を高めることができる。そこで、つぎに写真そのものと、網点画像では符号化にあたり、区別して処理する構成し、文字像領域については中間調の背景がある場合に、その中間調の背景の再現性を確保するようにしつつ、十分な圧縮率を確保するようにした圧縮符号化効率の一段と良い、しかも、再生画像の品位の高い写真・文書混在画像の画像処理装置をつぎに説明する。

【0091】（実施例3）実施例3の構成は図5に示す如きであり、基本的には図4で説明した実施例2の構成と同じである。実施例3では実施例2の構成に、さらに網点画像の処理系を付加した。すなわち、実施例2における領域分離装置2は入力された画像信号を文字像領域と写真像領域とに分離して出力するものであったが、この実施例3では画像信号を文字像領域と写真像領域と網点像領域に分離してそれぞれ別に出力する機能を備えた領域分離装置2Aとしている。

【0092】文字像領域と写真像領域と網点像領域に分離分割する具体的手法としては、従来より種々の方式が考案されており、実用化されているのでこれら既存技術を使用して行。本発明ではエッジ領域検出処理と、ピーク情報を利用した網点領域検出処理を利用し、両者の検出結果を総合的に判断して領域を区別する方式を採用する。ピーク情報を利用した網点領域検出処理は網点画像に含まれる特有のピーク情報を利用したものであり、ここでは自動領域判別のための画像信号としてのクローム画像であればその階調値（濃度レベル値）を、また、RGBのカラー画像信号であればそのうちのG信号を輝度情報の代わりに用いることとする。

【0093】文字像領域と写真像領域と網点像領域に分離分割する像域分離処理は、エッジ領域検出処理と網点領域検出処理の二つからなり、そして、当該二つの処理の総合判定により文字像領域か絵柄像領域（網点像領域、写真像領域）かを判別する。例えば、エッジ領域検出ができて網点領域検出ができなかった時は文字像領域の画像であると判断し、網点領域検出ができた場合は、エッジ領域検出が出来る出来ないにかかわらず網点像領域の画像であると判断し、エッジ領域検出ができなかった場合には網点領域検出が出来る出来ないにかかわらず写真像領域の画像であると判断する。

【0094】エッジ領域検出は例えばつぎのようにして行。文字画像のデータは、濃度レベルが高レベルと低レベルの画素（例えば、白地に黒で文字を書いた場合には黒画素と白画素）が多く、かつ、エッジの部分ではこれら濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素が連続している。一方、写真は多値情報であり、多くの部分

で中間値をとる。従って、濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素それぞれの連続性を調べれば、エッジ領域であるか否かを検出することができる。

【0095】具体的手法としては入力画像のデータを三値化し、この三値化した画像について、濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素それぞれの連続性を調べ、エッジ/非エッジを判定する。

【0096】濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素それぞれの連続性を調べるには、三値化後の濃度レベルが高レベルの画素と低レベルの画素が連続するところを、パターンマッチングにて検出する。画像は3×3画素のブロック単位で扱うものとすれば、上記ブロック単位でその各画素について三値化した後、その三値化済みブロックの画素のパターンを、パターンマッチングで検出する。

【0097】パターンマッチングは例えば、3×3画素のブロックの画素について、高濃度レベルの画素の並びが中心を通り、縦並びのもの、横並びのもの、斜めのもの、低濃度レベルの画素の並びが中心を通り、縦並びのもの、横並びのもの、斜めのもの等を基準のパターンとして用意し、三値化済みブロックの画素の配置パターンについて、これらのパターンのいずれかに該当するものがあるか否かを調べることで実現できる。なお、パターンは文字のエッジ部分が、ある方向性を持っていることに着目して選ぶようにする。

【0098】つぎに、エッジ/非エッジを判定するには、所定のブロック内において、パターンマッチングで検出した高濃度レベルの画素および低濃度レベルの画素が、両者とも所定の個数以上、存在する場合、注目のブロックをエッジ領域とし、それ以外は非エッジ領域と判定する。

【0099】網点像領域の検出はつぎのようにして行。網点画像は絵を点で表現したものであるから、その濃度分布はあたかも剣山の如く、円錐状の山（谷）が数多くしかも、均一に存在している。この特性を利用して網点とその他を分類する。すなわち、局所領域において、網点の頂上と谷底にあたる画素（つまり、ピーク画素）の密度が高く、それが均一に存在する部分を網点像領域とする。

【0100】ピーク画素の検出の具体的な手法はつぎの通りである。例えば、画像を3×3画素のブロックに分け、このブロックにおいて中心画素の濃度レベルLが周囲の全ての画素の濃度レベルより高い、あるいは低く、かつ、Lと中心画素を挟んで対角線上に存在する対の画素a、bの濃度レベルが、4対とも

$$|2 \times L - a - b| > TH$$

（但し、THは固定の閾値）なる条件を満たす場合、中心画素をピーク画素とする。これでピーク画素の検出ができる。

【0101】つぎに網点像領域の検出はつぎのようにし

て行う。所定のブロック内においてピーク画素が存在すれば、注目のブロックを網点候補領域とし、それ以外は非網点候補領域と判定する。つぎに、この網点像領域の結果を利用して補正を行う。これは、注目ブロックが非網点候補領域と判定されたものであってもその周囲のブロックの多くが網点候補領域であれば、網点像領域内のものである可能性が大きいからであり、この場合は前記注目ブロックを網点像領域とする補正である。

【0102】逆に、注目ブロックが網点候補領域のものであると判定されたものであっても、その注目ブロックの周囲のブロックの多くが非網点候補であると判定されていれば、網点像領域のブロックでない可能性が非常に高いことになるため、この注目ブロックを非網点候補に変更する補正をする。

【0103】つまり、入力画像について所定画素ブロック単位に分け、各ブロックについてピーク画素検出を行い、これよりそのブロックが網点候補／非網点候補のいずれであるか判別を行い、この判別結果について隣接ブロックの状態から網点候補／非網点候補の変更補正を施してからそのブロックについて網点／非網点の判定を行うことで網点領域検出をすることが出来る。

【0104】このようにして網点領域検出とエッジ領域検出を行ったならば、つぎにこれらの結果を用いた総合判定をする。この総合判定は、エッジ領域検出処理結果と網点領域検出処理結果を用いての文字像領域／網点像領域／写真像領域の判定である。

【0105】すなわち、エッジ領域検出で、エッジ領域と判定され、かつ、網点領域検出で非網点領域と判定された領域は文字像領域とし、その他の領域を絵柄像領域（網点像領域／写真像領域）とする。そして、絵柄像領域である場合には、網点候補と判定されているとき、エッジ／非エッジの判定にかかわらず網点像領域の画像であると判断し、エッジ／非エッジの判定結果がエッジであった場合には網点候補であるなしにかかわらず写真像領域の画像であると判断する。

【0106】以上の処理で領域分離装置 2 A は、入力画像信号を文字像領域と写真像領域と網点像領域に分割して出力することが出来る構成となる。本システムでは領域分離装置 2 A は、文字像領域と判定した信号については濃度レベル別領域分類装置 3 に与え、写真像領域と判定した信号については写真画像出力装置 6 を介して写真画像用符号化装置 1 2 に与え、網点像領域と判定した信号については網点画像出力装置 7 を介して網点画像用符号化装置 1 9 に与える構成としてある。

【0107】ここで網点画像出力装置 7 は領域分離装置 2 A から与えられた網点像領域の信号を一時保持して網点画像用符号化装置 1 9 に与える装置であり、網点画像用符号化装置 1 9 はこの網点画像出力装置 7 を介して与えられた網点像領域の画像信号を符号化する装置であり、網点像領域の画像信号を J P E G と同様の方式で符

号化するものである。ただし、直交変換、例えば、D C T 変換後の D C T 係数のうち、網点そのものを表現している周波数成分の項（これを  $k$  とする）以上の高い周波数成分の項（ $k$  以上の高い周波数成分の項  $k+1$ ,  $k+2$ , ...）の値を“0”なるデータ値に置き換えてから J P E G 方式と同様に符号化を行う。つまり、網点そのものを現している空間周波数成分を越える高周波数成分はカットする。

【0108】記憶装置 1 3 には、上記文字画像用符号化装置 1 1、写真画像用符号化装置 1 2、網点画像用符号化装置 1 9 が符号化して出力する各符号化画像信号を記憶するようにするが、各符号化画像信号を 1 枚の画像中におけるそれぞれの位置や種別等がわかるように記憶する。

【0109】このような構成において、写真、網点画像、文字の混在する原稿をイメージスキャナ 1 で読み取らせる。イメージスキャナ 1 はこの原稿をライン単位で順次スキャンしながら読取り、この読み取った画像を順次例えば 2 5 6 階調のモノクロームの画像信号（あるいはカラー画像信号でも可）に変換して出力する。

【0110】イメージスキャナ 1 から出力された多階調の画像信号は、領域分離装置 2 A に入力され、領域分離装置 2 A ではこの画像信号について文字像領域相当部分と写真像領域相当部分および網点像領域相当部分に分離する。すなわち、この分離によって、原稿の画像信号は写真像領域部分のみの画像信号、網点像領域部分のみの画像信号、文字像領域部分のみの画像信号に分けられる。

【0111】このときの領域の判別にはモノクロームの画像信号の場合は輝度レベルを用いて、また、原色系カラー信号の場合は R G B の画像信号のうち、G 成分の信号を用いる。これは G 成分の信号が輝度信号の代わりに使用できるからである。

【0112】そして、G 成分あるいは輝度レベルを利用して画像中の文字像領域の判別には、エッジ領域検出手法により、網点像領域の判別には網点画像の特質を利用した濃度レベルのピーク画素検出方法によりその判別結果を元に行う。そして、文字像領域でもなく、網点像領域でもない残りの領域を写真画像として判別する。

【0113】このようにして領域分離装置 2 A では画像信号について文字像領域相当部分と写真像領域相当部分および網点像領域相当部分に分離し、文字像領域相当部分の画像信号は濃度レベル別領域分類装置 3 に、写真像領域相当部分の画像信号は写真画像出力装置 6 に、網点像領域相当部分の画像信号は網点画像出力装置 7 に出力する。

【0114】そして、網点像領域相当部分の画像信号については濃度レベル別領域分類装置 3 により上述の実施例 1、実施例 2 と同様に 1 画面分の文字像領域の信号に

ついて全体を一定間隔でサンプリングすることにより、文字画像中の同じ濃度レベルの画素が占める領域を分離する。そして、濃度レベル別に分類された文字像領域の画像信号は、文字領域信号変換装置 4 において二値化される。ここでは分類された濃度レベル（背景色）を上述同様に例えば、基準値“0”、文字の濃度レベルを“1”として二値化する。そして、元の濃度レベルの値と共に、この二値化したものを二値画像データ出力装置 5 に出力する。二値画像データ出力装置 5 ではこの二値化して与えられたデータの最初の 2 バイトに、背景の濃度レベル値と文字の濃度レベル値を付加した図 3 に示す如きフォーマットでデータを文字画像用符号化装置 11 に出力する。そして、文字画像用符号化装置 11 ではこのデータをランレングス符号化処理する。

【0115】一方、領域分離装置 2 によって分離された写真像領域の画像信号は、写真画像出力装置 6 に送られ、ここで一旦バッファリングされた後、写真画像用符号化装置 12 に送られ、ここで J P E G 方式により符号化される。

【0116】また、領域分離装置 2 は写真像領域については画素毎の濃度レベル対応の値にした多値の画像データとして出力する。この結果、文字像領域の画像について、その背景相当の領域の濃度レベルのほぼ等しいもの単位で領域が分割され、その分割されたものについてそれぞれ背景濃度レベルと文字濃度レベルの値を先頭に、これら背景と文字を二値化した画像データに変換したものが輪郭画像に適した符号化形式で符号化され、写真像領域については画素毎の濃度レベル対応の値にした多値の画像データとして出力されたものが写真等に適した符号化形式で符号化されることになる。

【0117】また、領域分離装置 2 A によって分離された網点像領域の画像信号は、網点画像出力装置 7 により一旦バッファリングされ、網点画像用符号化装置 19 に送られ、ここで J P E G 方式により符号化される。ただし、直交変換、例えば、D C T 変換後の D C T 係数のうち、網点そのものを表現している周波数成分の項（これを  $k$  とする）より高い周波数成分の項（ $k$  以上の高い周波数成分の項  $k+1$ ,  $k+2$ , ...）の値を“0”なるデータ値に置き換えてから J P E G 方式と同様に符号化を行う。つまり、網点そのものを現している空間周波数成分以上の高周波数成分はカットする。この結果、網点像領域の画像信号は画質に余り影響のない空間周波数の高い周波数成分をカットした高圧縮率の符号化がなされたデータとなる。

【0118】記憶装置 13 には、上記文字画像用符号化装置 11、写真画像用符号化装置 12、網点画像用符号化装置 19 が符号化して出力する各符号化画像信号が記憶される。

【0119】画像の復元は、記憶装置 13 より保存されている符号化データをそれぞれ読み出して復号化処理を

行う。絵柄像領域の符号化データつまり、写真や網点画像の領域の符号化データは J P E G により符号化されているデータであるから、J P E G 復号化器である多階調画像復号化装置 14 により J P E G 復号化を行い、文字像領域の符号化データはランレングス符号化されたデータであるから、ランレングス復号化器である文字領域復号化装置 15 でランレングス復号化処理を行う。

【0120】文字領域復号化装置 15 では復号したデータについて、さらに濃度レベル値部分の情報を参照して元の階調の濃度データに戻す。このようにして、復号化された画像を画像データ合成装置 17 で 1 枚の画像に合成した後に、表示装置 18 で画像データを表示する。

【0121】以上のように、実施例 3 によれば、文字や写真、網点画像等のような性質の異なる複数の像領域が一枚の画像に混在する画像を圧縮する場合、像を文字像領域と写真像領域と網点像領域に分離し、分離した像それぞれについて画像の特性に合わせて符号化することで、単純に一種類の圧縮方法を用いた場合に比べ、圧縮率を大幅に改善することができるようになるばかりでなく、中間調の背景中に文字があるような場合でも、このような文字像領域の画像については、背景の濃度レベル別に領域を分割してこの分割した領域のデータについて二値化しており、しかも、背景濃度レベル値（その領域での背景濃度レベル値の代表値）と文字濃度レベル値（その領域での文字濃度レベル値の代表値）をその領域のデータの先頭に付加して送るようにしているので、再生時には復号化したデータについてこの背景濃度レベル値と文字濃度レベル値を使用して二値データを多値データに復元した後、各領域の復元データと写真像領域の復号化データとを合成して元の一枚の画像に復元することで、中間濃度の背景等を含む文字画像は文字画像としてその背景濃度を損なうことなく輪郭のはっきりした像として再現できるようになり、従って、文字像領域が中間濃度の背景を含む場合でも、再現性のよい画像を得ることのできる画像符号化・復号化処理を行うことができるシステムが提供できるようになる。

【0122】以上、種々の実施例を説明したが、上述の実施例に限定されるものではなく、種々変形して実施することができる。なお、本実施例にはつぎの実施態様も含まれる。

【0123】[1] 1 画面に文字像と写真像等の絵柄像とが混在した文書・写真混在多階調画像信号を複数の領域に分割する装置であって、入力画像信号を（画像のエッジ検出とそのエッジの連続性に基づいて）絵柄像領域と文字像領域に分離する画像領域分離装置と、この分離された文字像領域内の画像信号をほぼ同一濃度レベルの領域毎に分ける分類装置と、この分類装置により分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報と



ともに出力する変換装置とより構成するもの。

【0124】このような構成によれば、画像領域分離装置により、入力画像信号を絵柄像領域と文字像領域に分離すると共に、この分離された文字像領域内の画像信号を分類装置によりほぼ同一濃度レベルの領域毎に分け、変換装置では、この分けられたほぼ同一濃度レベルの領域毎にその画像信号についてその濃度レベルに応じて二値化すると共に、この二値化したデータを二値化時の代表的な濃度レベル情報とともに出力することができる。

【0125】従って、画像信号内に文字や写真等のような性質の異なる複数の領域が混在する場合に、画像の圧縮のための符号化処理を行う前に特性に合わせて画像を領域分割することで、分割した領域毎に最適な符号化処理を施すことができるようになる。また、中間調で表現された文字像領域の画像のデータを中間調を失うことなく二値化することが可能となる。

【0126】画像信号内に文字や写真等のような性質の異なる複数の領域が混在する場合に、画像の圧縮のための符号化処理を行う前に文字像領域部分や絵柄像（写真等）領域部分などの像の特性に合わせて画像を領域分割することで、後段では写真像領域については多値の画像データを J P E G などのような直交変換（D C T 変換）処理、ハフマン符号化処理を施して圧縮符号化する写真画像に適用して最適な符号化処理手法で圧縮処理することができ、文字像領域については輪郭画像について輪郭のボケを生じることなく高い効率で圧縮符号化できるランレングス符号化による圧縮符号化を施すことができるようになる。

【0127】しかも、文字像領域の画像については、背景の濃度レベル別に分割してこれを二値化しており、背景濃度レベル値と文字濃度レベル値をその領域のデータの先頭に付加して出力するようにしたので、文字像領域についてその背景色の状態が異なるものであっても、それが再現できるようにして二値化できており、従って、中間調で表現された文字像領域の画像のデータを中間調を失うことなく二値化することが可能となる。そして、これを符号化して圧縮したものを、復号化するに際しては、復号化したデータについてこの背景濃度レベル値と文字濃度レベル値を使用して二値データを多値データに復元した後、各領域の復元データと写真像領域の復号化データとを合成して元の一枚の画像に復元することで、中間値濃度の背景等を含む文字画像は文字画像としてその背景濃度を損なうことなく輪郭のはっきりした像として再現できるようになり、文字像領域が中間値濃度の背景を含む場合でも、再現性のよい画像を得ることのできる画像領域別のデータ化処理を行うことができるようになる。

【0128】なお、本構成は、画像データベース装置などに適用し、高画質と高い圧縮率を両立させるための前処理を行うに最適であり、種々の用途に応用できる。

【2】 上記【1】項の装置であって、画像領域分離装置において入力画像信号の隣合う画素間の色空間上の距離を求めることにより、文字像領域と絵柄像領域に分離することを特徴とするもの。

【0129】文字像は輪郭のはっきりしており、一方、写真や網点像等の絵柄像は隣合う画素間での濃度変化が緩い場合が多く、従って、隣合う画素間の色空間上の距離の大小を元にその輪郭の境界と長さを調べることで、容易に文字像領域と絵柄像領域に分離することができるようになる。

【0130】【3】 上記【1】項の装置であって、画像領域分離手段において入力画像信号がモノクローム多階調の信号であった場合、隣合う画素間の濃度レベルの大きさを求めることにより、文字像領域と絵柄像領域に分離することを特徴とする。

【0131】文字像は輪郭のはっきりしており、一方、写真や網点像等の絵柄像は隣合う画素間での濃度変化が緩い場合が多く、従って、隣合う画素間の濃度レベルの大小を元にその輪郭の境界と長さを調べることで、容易に文字像領域と絵柄像領域に分離することができるようになる。

【0132】【4】 上記【1】項の装置であって、画像分類装置において文字像領域中の同一濃度レベルを分類するために、文字像領域の全画像領域について一定の距離間隔でサンプリングする。

【0133】文字像領域の全画像領域について一定の間隔でサンプリングすることにより、文字像領域全体の濃度レベル分布が分かり、ほぼ同一の濃度レベル域毎に分ける処理が行える。そして、サンプリングは一定の距離間隔で行うことから、全体のサンプリング数は少なく済むから、処理時間を短縮することができるようになる。

【0134】

【発明の効果】以上、詳述したように、本発明によれば、画像信号内に文字や写真等のような性質の異なる複数の領域が混在する場合に、画像の圧縮のための符号化処理を行う前に特性に合わせて画像を領域分割することで、分割した領域毎に最適な符号化処理を施すことができるようになる他、中間調で表現された文字像領域が存在する場合にも、その文字画像のデータを中間調を失うことなく二値化することが可能となるなど、符号化効率の高い、しかも、画質の劣化の少ない画像圧縮符号化・復号化が可能なデータ処理装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明の実施例1の全体構成を示すブロック図。

【図2】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明の実施例1の作用を説明するための図。

【図3】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明の実施例1の作用を説明するための図。

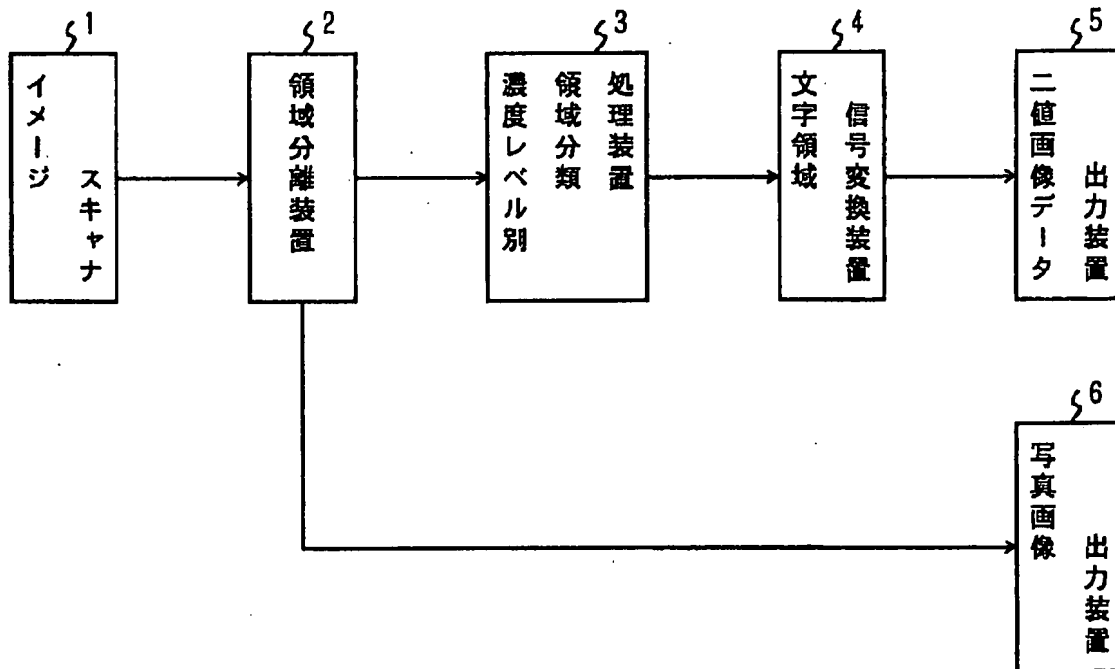
【図4】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明の実施例2の全体構成を示すブロック図。

【図5】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明の実施例3の全体構成を示すブロック図。

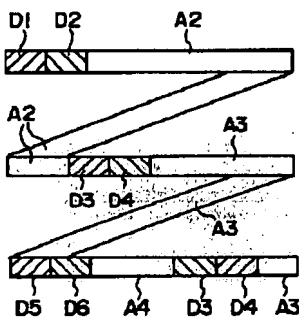
【符号の説明】

1…イメージスキャナ、2、2A…領域分離装置、3…濃度レベル別領域分類処理装置、4…文字領域信号変換\*  
装置、5…二値画像データ出力装置、6…写真画像の出力装置、11…文字画像用符号化装置、12…写真画像用符号化装置、13…記憶装置、14…多階調画像復号化装置、15…文字領域復号化装置、16…画像変換装置、17…画像合成装置、18…表示装置、19…網点画像用符号化装置。

【図1】

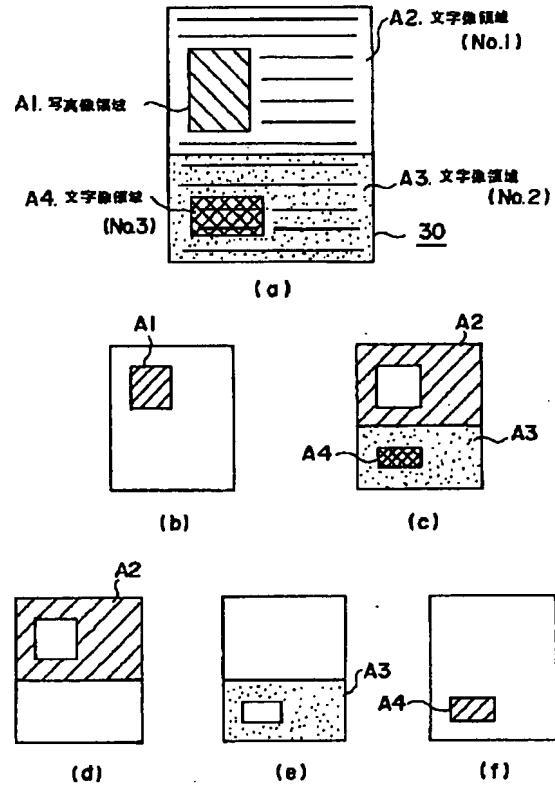


【図3】

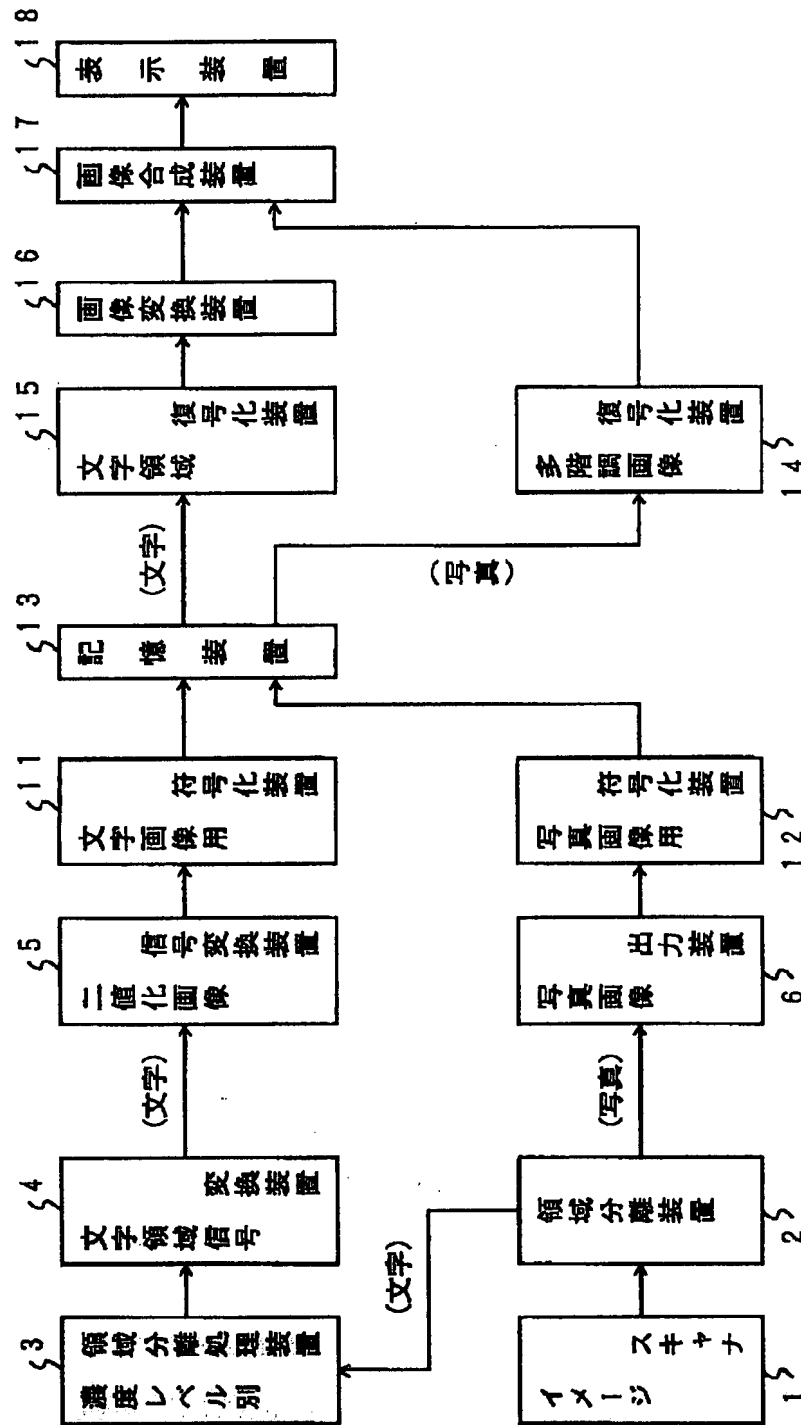




【図2】



【図4】



【図5】

